

sessione 2.2

Pericolosità e previsione

Convenor: D. Albarello e C. Meletti

- Mantovani E., Babbucci D., Tamburelli C., Viti M.; 2008c : A review on the driving mechanism of the Tyrrhenian-Apennines system: Implications for the present seismotectonic setting in the Central-Northern Apennines. *Tectonophysics*, doi: 10.1016/j.tecto.2008.10.032.
- Pollitz F.F.; 2003 : The relationship between the instantaneous velocity field and the rate of moment release in the lithosphere. *Geophys. J. Int.*, 153, 595-608.
- Pollitz F.F., Burgmann R., Romanowicz B.; 1998 : Viscosity of the oceanic asthenosphere inferred from remote triggering of earthquakes. *Science*, 280,1245-1249.
- Pollitz F., Bakun W. H., Nyst M.; 2004 : A physical model for strain accumulation in the San Francisco Bay region: Stress evolution since 1838. *J. Geophys. Res.*, 109, B11408, doi:10.1029/2004JB003003.
- Rydelek P.A., Sacks I.S.; 1990 : Asthenospheric viscosity and stress diffusion: a mechanism to explain correlated earthquakes and surface deformation in NE Japan. *Geophys. J. Int.*, 100, 39-58.
- Rydelek P.A., Sacks I.S.; 2001 : Migration of large earthquakes along the San Jacinto fault; stress diffusion from the 1857 Ft. Tejon earthquake. *Geophys. Res. Lett.*, 28, 3079-3082.
- Rydelek P.A., Sacks I.S.; 2003 : Triggering and inhibition of great Japanese earthquakes: the effect of Nobi 1891 on Tonankai 1944, Nankaido 1946 and Tokai. *Earth Planet. Sc. Lett.*, 206, 289-296.
- Viti M., D'Onza F., Mantovani E., Albarello D., Cenni N.; 2003 : Post-seismic relaxation and earthquake triggering in the southern Adriatic region. *Geophys. J. Int.*, 153, 645-657.
- Viti M., Mantovani E., Babbucci D., Tamburelli C.; 2006 : Quaternary geodynamics and deformation pattern in the Southern Apennines: implications for seismic activity. *Boll. Soc. Geol. It.*, 125, 273-291.

VARIAZIONI NEL FLUSSO DI CO₂ OSSERVATE NEL MARZO-APRILE 2009 IN ITALIA CENTRALE

G. Martinelli¹, J. Heinicke², F. Italiano³

¹ ARPA Emilia-Romagna, Sez.Reggio Emilia, Reggio Emilia, Italia

² Saxon Academy of Sciences, Freiberg, Germany

³ INGV Sez. Palermo, Palermo, Italia

In tutto il mondo nelle aree di collisione tettonica è stata osservata la presenza di sorgenti di acque calde o di gas di origine endogena (Italiano et al., 2001 e riferimenti citati). Il gas emesso più importante sotto il profilo quantitativo è l'anidride carbonica il cui ruolo è stato spesso sottolineato per giustificare la generazione di anomalie di carattere geochimico osservate nelle acque sotterranee o nelle emissioni gassose. Nell'Italia centro-meridionale esistono numerose emissioni spontanee di anidride carbonica note come mofete o mefite. Nel corso della sequenza sismica del 1997 verificatesi in Umbria-Marche sono state monitorate le caratteristiche fisiche e composizionali di alcune emissioni di CO₂ presenti nel territorio interessato dai principali eventi di carattere tettonico (Martinelli e Albarello, 1997). In particolare nel corso del 1997 sono state osservate variazioni di flusso di gas totale nelle emissioni di Monte Castello di Vibio, Umbertide e Massa Martana. Nelle stesse aree sono state osservate variazioni significative di carattere composizionale in grado di confermare la non stazionarietà dell'origine dei gas emessi (Italiano et al., 2004; Italiano et al., 2009 e bibliografia citata). Nel Comune di Massa Martana è localizzata l'emissione spontanea di anidride carbonica di San Faustino. L'emissione principale è captata da una opera di presa composta da una stanza sotterranea e da un insieme di tubi che convogliano il gas verso l'esterno. Alla fine del percorso di tubi è stata installata una strumentazione in grado di misurare la portata del gas. Il sensore è del tipo a "filo caldo". Altri parametri di carattere ambientale sono monitorati nel sito e nella zona. Nel periodo 2005-2008 sono state osservate variazioni nei valori di portata del gas emesso in parte probabilmente ascrivibili alla attività tettonica della zona. Nel corso del 2009 sono stati affrontati e risolti problemi tecnici di alimentazione elettrica, ripristinata nel corso del mese di marzo. Alla fine del mese di Marzo 2009 e nel mese di aprile 2009 i valori di portata registrati sono stati pari a circa il doppio della normalità. I valori di portata sono poi ridiscesi entro la normalità entro un mese dalla data dell'evento principale della sequenza sismica del 2009 che ha interessato vaste aree dell'Abruzzo. La distanza tra il sito di osservazione e l'area epicentrale dell'evento principale della sequenza simica dell'aprile 2009 è di circa 80 km. Nella letteratura scientifica sono state riportate

anomalie di carattere geofisico e geochemico rilevate a distanze paragonabili a quelle descritte in concomitanza con eventi simili significativi. Fenomeni di possibile degassamento terrestre sono stati rilevati in quasi contemporaneità da altre unità di ricerca in grado di monitorare fenomenologie di area vasta con l'ausilio di tecniche satellitari (Aliano et al., 2009; Tramutoli et al., 2009). Il fenomeno osservato è iniziato alcuni giorni prima dell'evento sismico ($M_w=6.3$) del 6 aprile 2009 e può essere, in principio, interpretato come esito di processi di deformazione crostale osservati da altre unità di ricerca (e.g. Caporali, 2009). La composizione chimica di gas campionati nell'area epicentrale indica l'esistenza di fenomeni di fratturazione profonda e di liberazione di anidride carbonica di origine non superficiale (Bonfanti et al., 2009 e bibliografia citata, Italiano et al., 2009). La generazione e liberazione di gas di origine profonda è, in principio, in grado di confermare l'esistenza di possibili ulteriori anomalie osservate nei fluidi della zona (e.g. Plastino et al., 2009). Il fenomeno osservato potrebbe essere interpretato come un fenomeno precursore dell'evento principale registrato e analizzato a posteriori. La possibile applicabilità del fenomeno osservato come strumento utile per migliorare le valutazioni di hazard è discussa e commentata.

Bibliografia

- Aliano C., Corrado R., Dadomo A., Filizzola C., Genzano N., Lisi M., Martinelli G., Palmeri S., Pergola N., Stocchino C., Tramutoli V. (2009) Large scale geochemical monitoring of seismically active areas of Italy by means of satellite TIR data: the case of April 2009 Abruzzo earthquake. ICGG10, Sept. 14-21 2009, Cluj, Romania.
- Bonfanti P., Dadomo A., Heinicke J., Italiano F., Martinelli G., Maugeri R., Pizzullo S. (2009) Degassing activity and monitoring of the April 6, 2009 $M_w=6.3$ Central Italy earthquake. ICGG10, 14-21 Sept. 2009, Cluj, Romania.
- Caporali A. (2009) Time series of coordinates of CGPS stations in the area of the Abruzzo earthquakes. In "The April 2009 L'Aquila earthquake (Italy): first results and future strategies. Chieti, June 4, 2009" (Boncio P., Brozzetti F., Lavecchia G., Pizzi A., Eds.) www.unich.it/geosis/.
- Italiano F., Martelli M., Martinelli G., Paternoster M., Nuccio P. M.. (2001) Geochemical modeling of earthquake-related anomalies in fluids of Val d'Agri (Southern Italy). *Terra Nova*, 13-4, 249-257.
- Italiano F., Martinelli G., Bonfanti P. (2009) Modifiche delle caratteristiche geochemiche dei fluidi circolanti nell'Appennino Centrale indotte dal terremoto del 6 aprile 2009: ricadute sulle valutazioni della prevedibilità di un terremoto. GNGTS, 28° Convegno Nazionale, 16-19 Novembre 2009, Trieste.
- Italiano F., Martinelli G., Rizzo A. (2004) Geochemical evidence of seismogenic-induced anomalies in the dissolved gases of thermal waters: A case study of Umbria (Central Apennines, Italy) both during and after the 1997-1998 seismic swarm. *G-Cubed*, vol. 5, 11, doi:10.1029/2004GC000720.
- Italiano F., Martinelli G., Bonfanti P., Caracausi A. (2009) Long-term geochemical monitoring of gases from the seismic area of the Umbria region: 1997-2007. *Tectonophysics*, 475, doi:10.1016/j.tecto.2009.02.040.
- Martinelli G., Albarello D. (1997) Main constraints for siting monitoring networks devoted to the study of earthquake related phenomena in Italy. *Annals of Geophysics*, 40, 1505-1522.
- Plastino W., Povinec P.P., De Luca G., Doglioni C., Nisi S., Ioannucci L., Ballata M., Laubenstein M., Bella F., Coccia E. (2009) Uranium groundwater anomalies and the L'Aquila earthquake, 6th April 2009 (Italy). *Journal of Environmental Radioactivity*, doi: 10.1016/j.jenvrad.2009.08.009.
- Tramutoli V., Aliano C., Corrado R., Coviello I., Filizzola C., Genoano N., Lacava T., Marchese F., Mazzeo G., Lisi M., Paciello R., Pergola N. (2009) Analisi RST dell'emissione termica terrestre sull'Italia Centrale da osservazioni satellitari EOSMODIS, NOAA AVHRR e MSG EVI nel periodo Marzo-aprile 2009. In "The April 2009 L'Aquila earthquake (Italy): first results and future strategies. Chieti, June 4, 2009" (Boncio P., Brozzetti F., Lavecchia G., Pizzi A. Eds.) www.unich.it/geosis/.

PREVISIONE PROBABILISTICA IN TEMPO REALE DEI TERREMOTI AVVENUTI DOPO L'EVENTO DEL 6 APRILE 2009 A L'AQUILA

W. Marzocchi, A.M. Lombardi

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma

Lo sciame sismico che ha colpito l'Abruzzo dall'inizio del 2009 ha rappresentato un importante banco di prova per verificare il nostro livello di conoscenza dei processi che generano i terremoti e per capire quali di tali conoscenze possono essere utilizzate per mitigare il rischio sismico su brevi intervalli di tempo. In quest'ottica, la "previsione" (deterministica o probabilistica che sia) dell'evoluzione di una sequenza sismica rappresenta il modo migliore per saggiare le competenze